

## BAB II

### Tinjauan Pustaka

#### 2.1 Konsep Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah jaringan telekomunikasi untuk saling berkomunikasi antara beberapa komputer untuk bertukar data atau informasi. *Server* merupakan aplikasi untuk yang memberikan pelayanan pada pengguna (*user*) internet. *Client* merupakan aplikasi yang meminta pelayanan. Sedangkan aplikasi memiliki bagian *server* dan *client* yang dapat berjalan secara bersamaan dalam sebuah sistem[4].

Saat ini jenis komputer sangat berkembang, muncul konsep proses yang pertama kali diaplikasikan pada jaringan komputer yaitu distribusi berdasarkan waktu yang disebut *Time Sharing System (TSS)*. Sistem TSS terdiri dari beberapa terminal yang saling terhubung secara seri ke *host* komputer. Pada tahun 1970-an, seiring banyaknya penggunaan komputer dan semakin mahalnya harga komputer, maka digunakan sebuah konsep proses distribusi (*Distributed Processing*).

Saat penggunaan komputer semakin beragam, maka dikembangkan teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan *Local Area Network (LAN)* dan jaringan nirkabel (*wireless network*) yang berupa media gelombang elektromagnetik. Beberapa jaringan komputer yang ada, yaitu :

1. *Local Area Network (LAN)*

LAN merupakan suatu jaringan yang meliputi area atau wilayah yang relatif kecil.

2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

WAN merupakan suatu jaringan yang meliputi area yang lebih besar dari LAN, seperti jaringan antar wilayah dalam provinsi dengan menggabungkan beberapa LAN.

3. *Wide Area Network (WAN)*

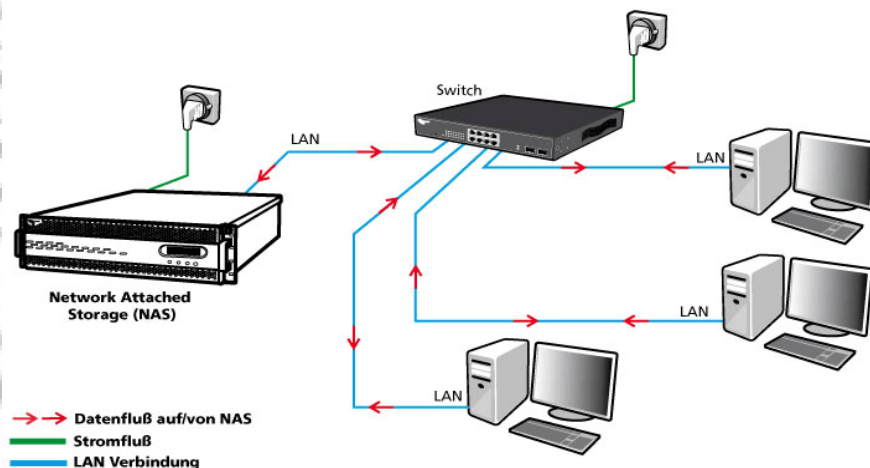
WAN merupakan suatu jaringan yang meliputi area atau wilayah yang sangat besar, yaitu dengan digunakannya satelit atau kabel bawah laut.

### 2.3 Network Attached Storage (NAS)

*Network Attached Storage* (NAS) merupakan sebuah server dengan sistem operasi untuk melayani kebutuhan berkas *file* taudata. NAS sendiri dapat diakses secara langsung dengan jaringan area lokal menggunakan protokol seperti TCP/IP. Protokol yang mendukung NAS seperti *Network File System* (NFS), *Common Internet File System* (CIFS), *File Transfer Protocol* (FTP) dan sebagainya[5].

Penyimpanan NAS bekerja dengan alamat IP sehingga mudah dibagi dengan beberapa *server*. NAS juga dapat diaplikasikan sebagai penyimpanan utama dan dapat juga digunakan untuk membuat redundansi data. NAS menyediakan beberapa sistem file seperti NFS, CIFS yang dapat dengan mudah dibagi di seluruh jaringan.[9]

NAS bekerja dengan alamat IP sehingga dapat saling berbagi dengan beberapa *server* di awan.



Gambar 2.1 Network Attached Storage pada jaringan LAN

### 2.3 Protokol Common Internet File System (CIFS)

*Common Internet File System* (CIFS) merupakan implementasi dari protokol berbagi berkas *Server Message Block* (SMB) yang diusulkan menjadi standar *Internet*. CIFS menggunakan arsitektur *client-server*. CIFS juga digunakan untuk beban kerja dengan tingkat perhitungan moderat dan bekerja dengan baik untuk beban kerja yang mendapatkan keuntungan terbatas dari *file cache* lokal[10].

Protokol CIFS memberikan akses pada pengguna untuk saling berintegrasi untuk berbagi berkas melalui *internet* atau *intranet* dari sebuah perusahaan. CIFS menjadi pengganti protokol *File Transfer Protocol* (FTP) dan *Network File System* (NFS) untuk protokol berbagi berkas. CIFS mendukung digunakannya penggunaan *password* dan nama berkas dengan pengodean *Unicode*. CIFS digunakan untuk proses *mount* (mengkaitkan) sistem berkas jarak jauh sebagai direktori mesin lokal.

Keunggulan CIFS dari protokol FTP dan HTTP yaitu mendukung akses baca-tulis terhadap berkas secara simultan, sementara HTTP dan FTP hanya mendukung transfer berkas saja. Jika dibandingkan dengan protokol NFS, CIFS memiliki keunggulan pada peningkatan performa dengan memiliki beberapa fitur seperti *read-ahead*, *write-behind* dan *opportunistic locks*.

#### 2.4 *Network File System* (NFS)

*Network File System* (NFS) merupakan sebuah layanan komputer untuk melakukan proses *mount directory*. Awal mula NFS dikembangkan tahun 1984 oleh Sun Microsystems. Dengan NFS seorang *user* (klien) dapat mengakses file sebuah jaringan, karena NFS menyediakan proses *exporting* (*remote client* dengan akses file di dalamnya) dan *mounting*.

NFS didesain agar mampu beroperasi secara heterogen, bersifat independen terhadap sistem operasi, arsitektur jaringan dan pada transfer protokol. Artinya, sistem dengan NFS dapat dibuat oleh vendor yang berbeda dengan sistem operasi yang berbeda dan saling terhubung pada jaringan yang berbeda.

Secara umum NFS menggunakan protokol *Remote Procedure Call* (RPC) pada UDP dan membuka *port* UDP dengan *port number* 2049 untuk berkomunikasi antara *client-server* dalam jaringan. *Client* NFS mengimpor sistem berkas *remote* dari *server* NFS, sementara *server* NFS mengeksport sistem berkas lokal ke *client*. NFS *client* dapat saling berkoneksi dengan NFS *server* dengan menggunakan *request* RPC.

NFS merupakan *stateless service*, yang berarti tidak *aware* pada aktivitas klien. Hasilnya, *server* tidak perlu bekerja untuk mendapatkan

informasi ekstra tentang *client* untuk dapat bekerja. Jika *server* Don/rusak, klien hanya perlu mengirimkan permintaan *retry* sampai *server* memberikan respon, tanpa melakukan operasi *mount* kembali[3].

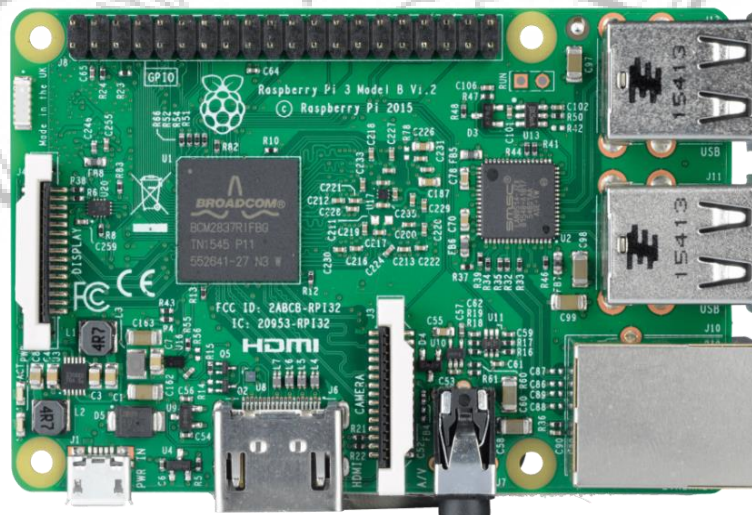
Kelebihan protokol NFS, yakni :

1. Dapat mencari berkas dalam sebuah direktori.
2. Dapat membaca kumpulan direktori.
3. Dapat digunakan untuk memanipulasi *link* dan direktori.
4. Dapat membaca dan menulis berkas.

## 2.5 Raspberry-Pi 3

Raspberry-Pi 3 menggunakan *System OnLine Chip* (SoC) jenis Broadcom BCM2837 dan RAM sebesar 1GB LPDDR2 (900 MHz). SoC jenis ini menggunakan prosesor dengan performa tinggi yakni jenis ARM Cortex-A53 yang memiliki 4 *core* dengan kecepatan 1.2Ghz dan *cache memory* Lv.1 32 kb dan Lv.2 512 kb. Untuk *input* dan *output* dilengkapi dengan 4 *slot* USB, 1 *slot* RJ45 dan dukungan GPIO40 pin. Raspberry-Pi 3 dilengkapi 10/100 *Ethernet* dengan kecepatan 2.4 GHz 802.11n wireless, sehingga tidak lagi dibutuhkan modul *Wi-Fi*.

Raspberry-Pi sangat bagus untuk dipelajari untuk perkembangan pendidikan. Perusahaan menggunakannya untuk hal-hal seperti jaringan sensor, pemantauan jarak jauh dan prototipe produk[6].



Gambar 2.2 Raspberry-Pi 3

## 2.6 Quality of Service (QoS)

*Quality of Service (QoS)* merupakan kemampuan suatu *network* untuk menyediakan *service* yang lebih baik untuk *user* dalam membagi *bandwidth* sesuai kebutuhan data dan *voice* yang digunakan meningkatkan *loss* karakteristik. QoS menyediakan sebuah layanan yang baik dengan *bandwidth*, *jitter* dan *delay*. Parameter dari QoS sendiri yaitu : *latency*, *packet loss*, *throughput*, *jitter*, *delay*, *MOS* dan *echo cancellation*.

Terdapat 3 tingkat QoS yang umum dipakai, yaitu *best-effort service*, *integrated service* dan *differentiated service*.

1. *Best-Effort Service* digunakan untuk melakukan usaha agar dapat mengirimkan sebuah paket ke suatu tujuan. Sebuah aplikasi dapat mengirimkan data besar dan bebas tanpa harus meminta izin atau mengirimkan pemberitahuan ke jaringan.
2. *Integrated Service* menyediakan aplikasi dengan tingkat jaminan layanan melalui negosiasi parameter jaringan *end-to-end*. Aplikasi-aplikasi akan meminta tingkat layanan yang dibutuhkan untuk dapat beroperasi dan bergantung pada mekanisme QoS dalam *supply* sumber daya jaringan. Aplikasi tidak akan mengirimkan trafik sebelum menerima tanda bahwa jaringan mampu menerima beban yang akan dikirim aplikasi dan mampu menyediakan QoS yang diminta secara *end-to-end*.
3. *Differentiated Service* menyediakan suatu set perangkat klasifikasi dan mekanisme antrian terhadap protokol atau aplikasi dengan prioritas tertentu di atas jaringan yang berbeda. *Differentiated service* bergantung pada kemampuan *edge router* untuk klasifikasi dari paket-paket yang berbeda tipenya. Trafik jaringan dapat dibedakan berdasarkan alamat jaringan, protokol, port, *ingress interface* atau lainnya selama masih didukung oleh standar atau *extended access*.

Tujuan QoS adalah memberi kepuasan pada kebutuhan layanan yang berbeda, tetapi menggunakan infrastruktur yang sama. Diperlukan standarisasi sebagai tolak ukur suatu nilai dalam mengukur kualitas QoS.

### 2.6.1 Parameter QoS

Parameter yang digunakan QoS yang dijadikan referensi untuk mengukur dan melihat unjuk kerja suatu jaringan dalam penelitian ini antara lain adalah *delay*, *jitter* dan *throughput*.

#### 2.6.1.1 Delay

*Delay* merupakan keterlambatan dalam waktu transmisi data dari pengirim dan penerima. Satuan dari *delay* adalah *sekon*[12].

*Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. *Packetisasi delay*. *Delay* ini disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi *user*. *Delay* ini terjadi sekali saja, yaitu di *source* informasi.

$$\text{Packetisation delay} = \frac{\text{Payload size of IP}}{\text{Source information rate}} \dots \dots (1)$$

- b. *Queuing delay*. *Delay* ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh router di dalam menangani transmisi paket di sepanjang jaringan. Secara umum *delay* ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 *micro second* (ms).

- c. *Delay propagasi* merupakan proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya SDH, *coax* (tembaga), menyebabkan *delay* propagasi.

Kualitas daribaikburuknyaatau besarnya *delay*dapatditentukan seperti pada tabel 2.1 berikut :

**Tabel 2.1 Performansi Jaringan Berbasis Delay**

Kategori Lisensi	Besar Delay
Sangat bagus	< 150 ms
Bagus	150 ms - 300 ms
Sedang	300 ms - 500 ms
Jelek	>450 ms

#### 2.6.1.2 Packet Loss

*Packet Loss* merupakan banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan yang disebabkan oleh tabrakan (*congestion*), penuhnya

kapasitas jaringan dan penurunan paket yang disebabkan habisnya *Time to Live* (TTL) paket.

Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada buffer. Di dalam implementasi jaringan *IP*, nilai *packet loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum.

Berikut mencari *packet loss* :

$$Packet Loss = \frac{\text{Paket yang dikirim} - \text{paket yang diterima}}{\text{paket yang dikirim}} \times 100\% \dots (2)$$

Secara umum ada empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON-*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* , yaitu seperti pada tabel 2.2 berikut :

**Tabel 2.2 Performansi Parameter *Packet Loss***

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>
Sangat Bagus	0 %
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	25 %

### 2.6.1.3 *Throughput*

*Throughput* adalah kemampuan dari suatu jaringan untuk melakukan pengiriman berkas data. *Throughput* dikaitkan dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* bersifat *fix*, sementara *throughput* bersifat dinamis tergantung dari trafik yang terjadi. *Throughput* dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \dots \dots \dots (3)$$

Berikut tabel 2.3 di bawah ini untuk menentukan besarnya *throughput* dalam sebuah jaringan :

**Tabel 2.3 Indeks Parameter *Troughput***

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	100 %	4
Bagus	75 %	3
Sedang	50 %	2
Jelek	< 25 %	1

## 2.7 Raspbian

Raspbian adalah *Operation System* atau sistem operasi berbasis Debian GNU/Linux untuk perangkat Raspberry-Pi. Sistem operasi adalah seperangkat program dasar dan utilitas agar Raspberry dapat dijalankan. Raspbian menyediakan lebih dari 35.000 perangkat lunak *pre-compiled* untuk memudahkan dalam instalasi pada Raspberry-Pi. Paket awal lebih dari 35.000 paket Raspbian yang dioptimalkan untuk kinerja Raspberry-Pi dan selesai pada bulan Juni 2012[2].

## 2.8 *Wireless Fidelity* (Wi-Fi)

*Wireless Fidelity* (Wi-Fi) merupakan sekumpulan standar dari jaringan lokal *nirkabel* (*Wireless Local Area Networks*–WLAN) yang berdasarkan spesifikasi dari IEEE 802.11 (Arifin, 2006). Pada spesifikasi terbaru menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas area hingga kecepatan transfornya[6].

Wi-Fi diciptakan untuk dioperasikan sebagai media *ethernet* tanpa kabel. Akses publik WLAN didesain untuk dapat menghubungkan dan melayani jaringan LAN dengan jarak radius 50-150 meter. Ada empat variasi dari Wi-Fi 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n.

Jaringan *wireless* berdasarkan jangkauan areanya terdiri dari *Wireless Personal Area Network* (WPAN), *Wireless Local Area Network* (WLAN), *Wireless Metropolitan Area Network* (WMAN) dan *Wireless Wide Area Network* (WWAN).



WPAN menjangkau area sekitar 10-16 meter. Kecepatan data sampai 2MBps. WPAN digunakan untuk bertukar antara PDA ke Laptop, *wireless headset* dan lain-lain. WLAN berada pada kecepatan transfer data mampu mencapai 54 Mbps saat digunakan untuk bertukar data dan akses di komputer lain dalam kantor (*public hotspot*).

WMAN mencakup area dalam kota dengan maksimal 50 kilometer dengan kecepatan transfer mampu mencapai 70 MBps. WMAN dengan kecepatan data mencapai 170 Kbps dan biasanya hanya 56 Kbps.

### 2.8.1 Komponen Jaringan Wi-fi

Wi-Fi dirancang berdasarkan IEEE 802.11. Ada empat variasi dari 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n. Spesifikasi *b* merupakan produk pertama dari Wi-Fi, berikut tabel 2.4 spesifikasi Wi-Fi.

**Tabel 2.4 Spesifikasi Wi-fi**

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Support
802.11 b	11 Mbps	~ 2.4 Ghz	b
802.11 a	54 Mbps	~ 5 Ghz	a
802.11 g	54 Mbps	~ 2.4 Ghz	b,g
802.11 n	100 Mbps	~ 2.4 Ghz	b,g,n

802.11 LAN berlandaskan arsitektur selular dimana sebuah sistem membagi-bagi ke dalam sel, dimana masing-masing sel (*Basic Service Set-BS*) dikontrol oleh *base* tersebut. Terdapat tiga hubungan terkait utama di dalam rangkaian WLAN. *Access Point* (Titik Akses/AP) menghubungkan *client* ke jaringan. *Access point* mengkoordinasi *client* dari sumber daya yang terhubung. *NIC/client adapter* digunakan pada sebuah *Personal Computer(PC)* atau sebuah *operating system* dengan menggunakan sebuah *driver*.

## 2.9 Wireshark

Wireshark merupakan salah satu *tool Network Analyzer* yang digunakan oleh *Network administrator* untuk menganalisa kinerja jaringan termasuk protokol di dalamnya. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan. Proses

analisa memakai sniffing. Dari sniffing diperoleh informasi penting seperti *password email* dari sebuah akun lain[14].

## 2.10 Samba

Samba adalah himpunan aplikasi komputer dengan sistem operasi Linux, *Berkeley Software Distribution* BSD atau Unix agar dapat bertindak sebagai file dan *print server* berdasarkan protokol SMB (*Session Message Block*). Jaringan ini dijumpai pada Windows. Samba dilengkapi beberapa program bantu agar sistem operasi Linux dapat mengakses sumber daya pada jaringan Windows yang ada[7].

Samba terdiri dari dua program yang berjalan: SMBD (*Server Message Block Daemon*) dan NMBD (*NetBIOS Name Block Daemon*). SMBD adalah program yang akan menghasilkan proses baru untuk setiap klien yang aktif, sementara NMBD bertugas mengkonversi nama komputer (NetBIOS) menjadi alamat IP (*Internet Protocol*) dan sekaligus memantau *share* yang ada di jaringan. Kerja SMBD diatur melalui sebuah file konfigurasi. Dengan membuat file konfigurasi yang tepat, samba dapat dijadikan *file server*, *print server*, *Domain Controller* dan banyak fungsi lainnya.

## 2.11 Autentikasi *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP)

LDAP merupakan sebuah protokol yang mengatur mekanisme pengaksesan layanan direktori yang dapat digunakan mendeskripsikan informasi tentang *people*, *organizations*, *roles*, *services* dan banyak entitas lainnya. Pada LDAP menggunakan model *client-server*, dimana *client* mengirimkan *identifier* data ke *server* menggunakan protokol TCP/IP dan server mencoba mencarinya di DIT (*Directory Information Tree*) yang tersimpan di *server*. Bila ditemukan maka hasilnya akan dikirim ke klien tersebut. Namun bila tidak, maka hasilnya berupa pointer ke *server* lain yang menyimpan data yang di cari[7].

Terdapat dua layanan utama pada LDAP yaitu “slapd” (LDAP daemon) dan “slurpd” (*replication daemon*). Slapd melayani *request* dari klien, *query* dan berkomunikasi dengan *backend database*. Sedangkan

slurpd melayani replikasi data agar terus terjadi sinkronisasi data antara *client-server*.

Untuk memfasilitasi pengisian dan perubahan informasi data dalam direktori digunakanlah LDIF (*LDAP Data Interchange Format*). LDAP sebagai kunci untuk menggunakan layanan sehingga dapat membantu *user* penyimpanan data dengan aman tanpa khawatir datanya diketahui orang lain[8].

### 2.12 Domain Controller

*Domain Controller* merupakan suatu sistem yang menjadikan *login user* menjadi terpusat pada sebuah *server*, jadi mempermudah pengelolaan pada jaringan komputer dalam mengatur *User Account* beserta *password*-nya. Karena data *User Account* sudah terpusat, sehingga pengaturannya seperti menambah, mengubah atau menghapus *User Account* menjadi semakin mudah. Seorang pengelola jaringan komputer tidak perlu lagi membuat *User Account* pada setiap komputer yang menjadi klien dari *Domain Controller*.

### 2.13 USB HDD Docking Station

*HDD Docking Station* adalah sebuah alat untuk menempatkan *harddisk internal*. Dengan alat ini *harddisk* dapat terhubung ke perangkat lain yang membutuhkan akses atau pembacaan file yang tersimpan tanpa melalui PC. Pada umumnya *docking harddisk* memiliki antarmuka *input/output (I/O)* berupa *port* USB, e-SATA, ataupun keduanya. Alat ini memiliki sumber daya tersendiri yang diperlukan agar dapat menghidupkan *harddisk* yang ditambahkan ke slot yang tersedia.



Gambar 2.3 HDD Docking Station